

PATENT ABSTRACTS OF KOREAN

(11) Registration number : 20-0283883

(45) Date of publication of application : 07.27.2002

(24) Date of registration : 07.18.2002

(51)Int.Cl. F24F 11/00

(21) Application number : 20-2002-0013652

(22) Date of filing : 05.03.2002

(72) inventor : Dae-Sung YUN

Abstract

The present invention relates to an air conditioning system which enables users to check all the controlling and setting situation of all driving devices in a central main control system at once, which prosecutes a control of heating, cooling and humidification, and more particularly to an air conditioning system using enthalpy of the outside air, which provides a very effective and desirable saving and management of energy by controlling automatically an amount of air flowed from the outside of a building and the inside and an amount of the air discharged from the inside of the building to the outside depending on the difference between enthalpy of the outside air and enthalpy of an exhaust air being discharged from the inside of the building to the outside, and an amount of CO₂ detected the inside of the building.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl. ⁷ F24F 11/00	(45) 공고일자 2002년07월27일 (11) 등록번호 20-0283883 (24) 등록일자 2002년07월18일
(21) 출원번호 20-2002-0013652(미중출원)	
(22) 출원일자 2002년05월03일	
(62) 원출원 특허 2002-0017557 원출원일자 : 2002년03월26일	
(73) 실용신안권자 윤대성	
(72) 고안자 서울특별시 강서구 화곡동 351-89 중앙화곡하이츠아파트 1-808 윤대성 서울특별시 강서구 화곡동 351-89 중앙화곡하이츠아파트 1-808	

심사관 : 김거음

(54) 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기

요약

본 고안은 외기 온도의 엔탈피(enthalpy: 열함량)와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여 그 차이에 따라, 또 건물내부의 이산화탄소(CO₂) 양을 검출하여 그 검출된 양에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동 조절하도록 건물에 설치된 외부공기 유입밸브와 내부공기 배출밸브의 개도율을 자동 조절하는 물론,

중앙의 메인 제어시스템에서 모든 구동장치의 제어와 설정이 가능하도록 하여 한 눈에 모든 제어상황을 확인 및 파악할 수 있도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기에 관한 것이다.

도표도

도2

색인어

엔탈피, enthalpy, 공기조화기, 밸브, 외부공기, 냉난방, 가습

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안에 따른 공기조화기가 일 실시예로 적용되는 건물의 평면 구성도,

도 2는 본 고안에 따른 공기조화기의 회로 블록도,

도 3a 및 3b는 본 고안에 따른 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기의 제어 순서도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10: 감지부	20: 제어부
30: 설정부	40: 실내환기팬구동부
50: 외기유입밸브구동부	60: 배출밸브구동부
70: 난방구동부	80: 냉방구동부
90: 가습구동부	100: 동파방지히터구동부
110: 항발생장치구동부	120: 인터페이스
130: 컴퓨터시스템	MC: 메인제어시스템

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 건물의 내부에 설치되어 냉난방 및 가습 제어를 수행하는 하온·하습용 공기조화기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 외기 온도의 엔탈피(enthalpy; 열함량)와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여 그 차이에 따라, 또 건물내부의 이산화탄소(CO_2) 양을 검출하여 그 검출된 양에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동조절하여 줄으로써 매우 효율적이고 이상적인 에너지 절약관리가 수행될 수 있도록 하되, 특히 메인 제어시스템에서 모든 구동장치의 중앙제어가 가능하도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기에 관한 것이다.

일반적으로, 건물에 설치되는 하온 하습기 및 공조장치 등은 외기의 온도나 습도와 관계없이 사계절 동일한 실내 온·습도를 유지하기 위해 여름철에는 실내제습을 위한 냉동기를 가동하는 반면, 겨울철에는 실내 가습을 위해 보일러 가동 및 냉난방 가습장치를 연동 가동하는 비효율적인 방식으로 운영되고 있다.

따라서, 이를 개선하고자 출현한 기술로, 건물 실내의 온도 및 습도를 감지하여 실내 온·습도 값과 관리자가 설정한 소정의 설정값을 비교하여 설정된 온·습도에 따라 실내 온·습도를 항상 일정하게 유지시키는 제어방법이 있다.

그러나, 이와 같은 실내 온·습도 설정 제어방법은 관리자가 임의로 설정값을 부여하여 제어함으로써 종래에 비하여 어느 정도 에너지 절약의 효과는 거두었으나, 관리자가 외부공기의 조건에 따라 수시로 온·습도값을 수동으로 세팅해야 하는 번거로움과 그 설정에 대한 부정확성 등 여러 가지 문제점이 노출되었다.

또한, 상기한 종래의 에너지 장치는 냉·난방 또는 습도장치 등 구동장치가 설치된 부위에 설정부(온도 설정, 습도설정스위치 등)가 위치하여 관리자가 온도 및 습도 등을 조절하기 위해서는 그 장치가 설치된 위치로 이동해야만 하는 번거로운 문제점이 있었다.

고안이 이루고자하는 기술적 과제

본 고안은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 본 고안의 목적은 외기 온도의 엔탈피(enthalpy; 열함량)와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여 그 차이에 따라, 또 건물내부의 이산화탄소(CO_2) 양을 검출하여 그 검출된 양에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동 조절하도록 건물에 설치된 외부공기 유입밸브와 내부공기 배출밸브의 개도율을 자동 조절함으로써 매우 효율적이고 이상적인 에너지절약관리가 수행될 수 있도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기를 제공하는 것에 있다.

본 고안의 다른 목적은 중앙의 메인 제어시스템에서 모든 구동장치의 제어는 물론 설정이 가능하도록 하여 한 눈에 모든 제어상황을 확인 및 파악할 수 있도록 한 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기를 제공하는 것에 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 고안은 실내온도감지센서를 통해 건물실내의 온도를 검출하는 실내온도감지부와, 외기온도감지센서를 통해 건물외부에서 유입되는 공기의 온도를 검출하는 외기온도감지부와, 배출온도 감지센서를 통해 건물외부로 배출되는 공기의 온도를 감지하는 배출공기온도감지부와, 습도센서 및 외부온도습도센서를 통해 건물내부 및 외부의 습도를 검출하는 실내외 습도감지부와, 실내환기팬의 RPM을 검출하는 팬구동RPM감지부와, 이산화탄소 감지센서를 이용하여 건물내의 이산화탄소(CO_2)의 농도를 검출하는 이산화탄소감지부를 포함하는 감지부와; 상기 감지부의 감지신호를 입력받아 상기 외부로부터 유입되는 공기의 엔탈피를 산출하고, 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피를 검출하여 양자의 엔탈피 차가 크게되면, 외기유입밸브 및 배출밸브의 개방정도를 크게 하여 외기가 건물 내로 매우 적게 유입되도록 하고, 내부공기는 외부로 적게 배출되도록 제어하는 제어부와; 건물 실내온도를 설정하는 온도설정부와, 건물 실내습도를 설정하는 습도설정부를 포함하여, 설정된 기값을 상기 제어부로 입력하는 설정부와; 실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬을 상기 제어부의 제어에 따라 구동시키는 실내환기팬구동부와; 외부의 공기를 건물 내로 유입하는 외기유입밸브를 상기 제어부의 제어에 따라 구동시키는 외기유입밸브구동부와; 실내의 공기를 건물 외부로 배출시키는 내부공기 배출밸브를 상기 제어부의 제어에 따라 구동시키는 내부공기 배출밸브구동부; 및 난방장치, 냉방장치 및 가습장치를 구동시키는 난방구동부, 냉방구동부 및 가습구동부;를 포함하여 된 특징을 가진다.

고안의 구성 및 작용

도 1은 본 고안에 따른 공기조화기가 일실시예로 적용되는 건물의 평면 구성도이다.

도시된 바와 같이, 본 고안에 따른 공기조화기(A)는 소정 건물(B)의 내부(IN)에 설치(보통 지하층)된다. 건물 실내(IN)의 각 층이나 물에는 온도 및 습도를 검출하는 온도센서(11a) 및 습도센서(14a)가 설치되고, 공기조화기(A)의 내부에는 실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬(40a)이 설치된다.

또한, 상기 공기조화기(A)에는 난방기능을 수행하는 난방장치(70a)와, 냉방기능을 수행하는 냉방장치(80a)와, 증기를 발생시켜 실내를 가습시키는 가습장치(90a)와, 실내에 향기를 발생시켜주는 향 발생장치(100a)와, 팬의 동파를 방지하기 위한 동파방지히터(110a) 등이 설치된다.

또한, 상기 공기조화기(A)의 일 측에는 건물외부(OUT)의 공기를 공기조화기(A)내로 유입하는 외기유입밸브(damper)(50a)와, 공기조화기(A) 내의 공기를 건물외부로 배출시키는 내부공기 배출밸브(60a)가 설치되며, 상기 외기유입밸브(50a)의 일측에는 외기온도를 검출하는 외기온도센서(12a)가 설치되고, 상기 내부공기 배출밸브(60a)의 일측에는 배출되는 내부공기의 온도를 검출하는 배출공기온도감지센서(13a)가 설치되며, 건물의 외부공기의 습도를 검출하는 외부공기습도센서(14b)가 설치된다.

또한, 상기 모든 감지센서 및 구동장치들은 공기조화기(A) 내의 메인 제어시스템(MC)에 연결되어, 중앙에서 모든 제어 및 관리를 수행할 수 있게 된다.

이와 같이 구성되는 건물(B)에 적용되는 본 고안은 건물내부의 온·습도 제어에 있어, 상기 외부로부터

유입되는 공기의 엔탈피를 산출하고, 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피를 검출하여 양자의 엔탈피 차가 크게되면, 즉 실내로 유입되는 공기의 온도가 높고, 건물외부로 빠져나가는 공기의 온도가 낮을 경우 (여름-냉방 가동시)와, 실내로 유입되는 공기의 온도가 낮고, 건물외부로 빠져나가는 공기의 온도가 높을 경우(겨울-난방 가동시), 상기 유입명퍼(50a) 및 배출명퍼(60a)의 개방정도를 크게 열어주어 외기가 건물 내로 매우 적게 유입되도록 하는 것이다.

또한, 미 도시된 이산화탄소(CO₂) 감지센서를 이용하여 건물 내부의 이산화탄소(CO₂) 양을 검출하여 상기 검출된 이산화탄소(CO₂)량에 따라 상기 명퍼(50a)(60a)의 개도율을 자동 조절하도록 하는 것이다. 물론, 이산화탄소(CO₂) 량이 많으면 개도율은 크게되며, 반대로 이산화탄소(CO₂) 량이 적으면 개도율은 작게 되는 것이다.

도 2는 상기 본 고안에 따른 공기조화기(메인 제어시스템(MC))의 회로 블록도이다.

도시된 바와 같이, 표시기호 10은 감지부로서, 실내온도감지센서(11a)를 통해 건물실내의 온도를 검출하는 실내온도감지부(11)와, 외기온도감지센서(12a)를 통해 건물외부의 온도, 즉 건물내부로 유입되는 공기의 온도를 검출하는 외기온도 감지부(12)와, 배출온도 감지센서(13a)를 통해 건물외부로 배출되는 공기의 온도를 감지하는 배출공기온도감지부(13)와, 습도센서(14a) 및 외부온도습도센서(14b)를 통해 건물내부 및 외부의 습도를 검출하는 습도감지부(14)와, 실내환기팬(40a)의 RPM(회전수)을 검출하는 팬구동RPM감지부(15)와, 미도시된 이산화탄소 감지센서를 이용하여 건물내의 이산화탄소(CO₂)의 농도를 검출하는 이산화탄소감지부(16)로 이루어지고, 각각 검출된 신호를 후술하는 제어부(20)로 입력하여 준다.

상기 제어부(20)는 본 고안에 적용되는 제어방법을 프로그램화하여 내장 메모리에 저장하고 있으며, 상기 감지부(10)의 각종 감지신호를 입력받아 해당하는 구동부를 출력 제어한다.

표시기호 30은 설정부로서, 건물 실내온도를 설정하는 온도설정부(31)와, 건물 실내습도를 설정하는 습도 설정부(32) 등을 포함하고, 그에 따른 키 값을 상기 제어부(20)로 인식하여 준다.

또한, 상기 설정부(30)에는 도시되지는 않았지만 건물실내에 설치된 관들의 동파를 방지하기 위한 동파방지히터 구동 선택키나, 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생장치 구동 선택키 등이 포함된다.

표시기호 40은 실내환기팬구동부로, 실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬(40a)을 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시킨다.

표시기호 50은 외기유입명퍼구동부로서, 외부(OUT)의 공기를 건물내로 유입하는 외기유입명퍼(50a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시킨다.

표시기호 60은 배출명퍼구동부로서, 실내의 공기를 건물 외부로 배출시키는 내부공기 배출명퍼(60a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시킨다.

또한, 표시기호 70은 난방기능을 수행하는 난방장치(70a)를 구동시키는 난방구동부이고, 표시기호 80은 냉방기능을 수행하는 냉방장치(80a)를 구동시키는 냉방구동부이고, 표시기호 90은 증기를 발생시켜 실내를 가습시키는 가습장치(90a)를 구동시키는 가습구동부이고, 표시기호 100은 관의 동파 방지 등을 방지하기 위한 동파방지히터(110a)를 구동시키는 동파방지히터구동부이고, 표시기호 110은 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생장치(100a)를 구동시키는 향발생장치구동부이다.

또한, 표시기호 120은 인터페이스로서, 상기 제어부(20)와 컴퓨터시스템(130)을 인터페이스 하여, 상기 컴퓨터시스템(30)을 통하여 상기 제어부(20)에 저장된 데이터를 이용하여, 엔탈피 산출값, 적산량, 엔탈피 변화량을 시간대별 평균종량산출 및 총 가동시간 등등의 다양한 데이터를 확인 및 산출하게 된다.

상기와 같이 구성되는 본 고안의 동작을 도 3a 및 3b의 순서도를 참조하여 이하 설명한다.

먼저, 외기온도센서(12a)와 외부습도센서(14b)를 통해 감지된 외부의 온도 및 습도가 실내온도감지부(11) 및 습도감지부(14)를 통해 제어부(20)에 입력된다(S1단계).

상기 제어부(20)는 상기 입력된 외부공기의 온도와 습도 값을 입력받고, 동시에 온도 및 습도설정부(31)(32)를 통해 입력되는 현재 실내에 설정된 온도(T1) 및 습도(H1)값을 인식한다(S12단계).

그리고, 상기 외기조건(온도 및 습도)에 따라 상기 현재 설정된 온도(T1) 및 습도(H1)값을 변경한다. 이는 실내의 허용 온도 및 습도값을 벗어나지 않는 범위내에서 상기 외기조건과 가장 근접한 실내조건을 재설정 하는 것이다(S13단계). 상기 외기조건에 따른 실내 설정 온도 및 습도 재설정 데이터는 소정 실험치에 의한 데이터로 이미 제어부(20)의 메모리에 저장되어 있다.

상기 제어부(20)는 상기 재설정된 온도(T1) 및 습도(H1)값에 따라 실내환기 팬(40a), 난방장치(70a), 냉방장치(80a) 및 가습장치(90a)를 구동시키기 위하여 실내환기팬구동부(40), 난방구동부(70), 냉방구동부(80) 및 가습구동부(90)로 구동제어 출력을 수행한다(S14단계). 예를 들어, 설정된 온도에 비하여 실내온도가 낮다면 난방장치(70a)를 구동시키고, 설정된 온도에 비하여 실내온도가 높다면 냉방장치(80a)를 구동시킨다.

이와 같은 온·습도 함온 및 함습 제어를 수행함에 있어서, 상기 각 장치의 구동에 따른 엔탈피를 검출한다. 여기서 엔탈피의 검출이 에너지 관리 및 유지보수를 위한 확인용도라면, 상기 검출된 엔탈피값을 인터페이스(120)를 통해 컴퓨터시스템(130)으로 전송하여주어 관리자가 이를 보고 각 장치의 구동전후의 엔탈피 변화값을 시간대별로 검출기록하여 평균종량산출, 가동시간산출 등의 데이터를 얻을 수 있게 하여 준다(S15~S17단계).

한편, 본 고안 제어장치는 외기유입구측에 설치된 온도 및 습도센서(12a)(14b)에 의해 외부로부터 실내로 들어오는 공기의 엔탈피(E1)와, 배출공기센서(13a) 및 습도센서(14a)를 통해 실내로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피(E2)를 검출한다(S18단계). 여기서 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차이를 비교 판단하고, 상기 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차

이에 따라 외기유입열퍼(50a)와 배출열퍼(60a)의 개도율을 자동조절한다. 즉 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차이가 크다면 외기유입열퍼(50a)와 배출열퍼(60a)의 개도율을 낮추어 열효율을 높혀주고, 반대로 외기유입측 공기 엔탈피(E1)와 실내 배출공기 엔탈피(E2)의 차이가 적다면 외기유입열퍼(50a)와 배출열퍼(60a)의 개도율을 높여주어 외부 공기가 많이 유입되고 또 배출되도록 하여준다(S19~S21단계).

이러한, 개도율은 상기 엔탈피(E1-E2)의 차에 설정치로, 이미 실험치결과로 제어부(20)의 메모리상에 저장되어 있다.

그리고, 제어부(20)는 팬구동RPM감지부(15)에 의해 실내환기팬(40a)의 RPM을 검출하여, 실내환기팬을 정속 제어함으로써 열효율을 높여준다(S22, S23단계).

또한, 실내의 온도를 검출하여 실내온도가 규정치(관의 동파온도) 이하로 떨어지면 관에 설치된 동파방지히터(110a)를 구동 제어하여 관의 동파를 방지한다(S24, S25단계).

또한, 제어부(20)는 항발생장치(100a)의 구동선택유무를 설정부(30)로부터 입력되는 값을 통해 판단하고, 항발생장치(100a)가 선택되면 항발생장치(100a)를 구동 제어한다(S26, S27단계).

고안의 효과

이상에서와 같이, 본 고안은 외기 온도의 엔탈피와 건물내부에서 외부로 배출되는 배출공기 엔탈피를 검출하여, 그 차이에 따라 외부로부터 건물내부로 유입되는 공기량과 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기량을 자동 조절하도록 함으로써, 매우 효율적이고 이상적인 에너지 절약관리가 수행될 수 있는 장점이 있다.

또한, 본 고안은 중앙에서 모든 제어와 관리를 수행할 수 있게 되어 종래, 관리자들이 어떤 설정을 위해 해당 구동장치가 설치되어 있는 장소로 이동할 필요가 없는 매우 유용한 고안이다.

또한, 본 고안은 이산화탄소의 농도를 검출하여 외부공기의 유입을 조절함으로써 실내공기의 혼탁도를 방지할 수 있는 유용한 고안이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

실내온도감지센서(11a)를 통해 건물실내의 온도를 검출하는 실내온도감지부(11)와, 외기온도감지센서(12a)를 통해 건물외부에서 건물내부로 유입되는 공기의 온도를 검출하는 외기온도감지부(12)와, 배출온도 감지센서(13a)를 통해 건물외부로 배출되는 공기의 온도를 검출하는 배출공기온도감지부(13)와, 습도센서(14a) 및 외부온도습도센서(14b)를 통해 건물내부 및 외부의 습도를 검출하는 실내외 습도감지부(14)와, 실내환기팬(40a)의 RPM(회전수)을 검출하는 팬구동RPM감지부(15)와, 이산화탄소 감지센서를 이용하여 건물내의 이산화탄소(CO₂)의 농도를 검출하는 이산화탄소감지부(16)를 포함하는 감지부(10);

상기 감지부(10)의 감지신호를 입력받아 상기 외부로부터 유입되는 공기의 엔탈피를 산출하고, 건물내부로부터 외부로 배출되는 공기의 엔탈피를 검출하여 양자의 엔탈피 차가 크게되면, 외기유입열퍼(50a) 및 배출열퍼(60a)의 개방정도를 크게 열어주어 외기가 건물 내로 매우 적게 유입되도록 하고, 내부공기는 외부로 적게 배출되도록 제어하는 제어부(20);

건물 실내온도를 설정하는 온도설정부(31)와, 건물 실내습도를 설정하는 습도설정부(32)를 포함하며, 설정된 키 값을 상기 제어부(20)로 입력하는 설정부(30);

실내의 공기를 순환시키는 실내환기팬(40a)을 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시키는 실내환기팬구동부(40);

외부(OUT)의 공기를 건물 내로 유입하는 외기유입열퍼(50a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시키는 외기유입열퍼구동부(50);

실내의 공기를 건물 외부로 배출시키는 내부공기 배출열퍼(60a)를 상기 제어부(20)의 제어에 따라 구동시키는 배출열퍼구동부(60); 및

난방장치(70a), 냉방장치(80a) 및 가습장치(90a)를 구동시키는 난방구동부(70), 냉방구동부(80) 및 가습구동부(90);를 포함하여 된 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 설정부(30)에는 건물실내에 설치된 관의 동파를 방지하기 위한 동파방지히터 구동 선택키가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 설정부(30)에는 실내에 항기를 발생시켜주는 항발생 장치 구동 선택키가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 공기조화기에는 관의 동파 방지 등을 방지하기 위한 동파방지히터(110a)를 구동시키는 동파방지히터 구동부(100)가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 공기조화기에는 실내에 향기를 발생시켜주는 향발생장치(100a)를 구동시키는 향발생장치구동부(110)가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 공기조화기는 상기 모든 감지센서 및 구동장치들은 메인 제어시스템(MC)에 연결되어, 중앙에서 모든 제어 및 관리를 수행할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

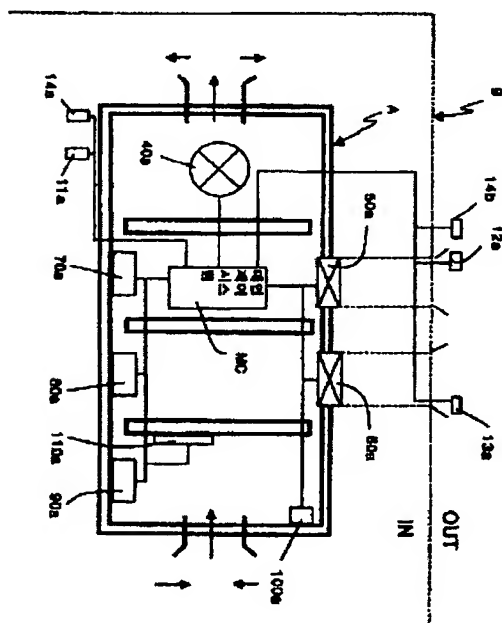
청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제어부(20)는 건물실내의 이산화탄소량을 검출하여, 그 검출된 양에 따라 실내로 유입되는 공기와 외부로 배출되는 공기의 양을 자동 조절하는 것을 특징으로 하는 외기의 엔탈피를 이용한 공기조화기.

도면

도면1



도면3b

